



MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

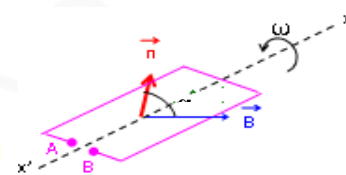
 Fanpage Live: <https://www.facebook.com/vuihoc.vn.thpt>

 Đăng ký khóa học: <http://vuihoc.vn/thpt>

I. TÓM TẮT KIẾN THỨC

1. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều

- Cho khung dây dẫn có diện tích S gồm có N vòng dây quay đều với vận tốc góc ω xung quanh trục đối xứng $x'x$ trong từ trường đều có $\vec{B} \perp xx'$.



Từ thông gửi qua khung: $\Phi = NBS \cos \alpha = NBS \cos(\omega t + \varphi)$

Đặt $\Phi_0 = NBS$ được gọi là từ thông cực đại $\Rightarrow \Phi = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$.

- Theo hiện tượng cảm ứng điện từ, trong khung hình thành suất điện động cảm ứng:
 $e = -\Phi' = \omega NBS \sin(\omega t + \varphi)$.

Đặt $E_0 = \omega NBS = \omega \Phi_0 \Rightarrow e = E_0 \sin(\omega t + \varphi) = E_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$

- Vậy suất điện động trong khung dây biến thiên tuần hoàn với tần số góc ω và chậm pha hơn từ thông góc $\frac{\pi}{2}$.
- Nếu mạch ngoài kín thì trong mạch sẽ có dòng điện. Điện áp gây ra ở mạch ngoài cũng biến thiên điều hòa.

$$\begin{cases} u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u) \text{ (V)} \\ i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i) \text{ (A)} \end{cases}$$

2. Dòng điện và điện áp xoay chiều

- Dòng điện xoay chiều là dòng điện có cường độ biến thiên tuần hoàn với thời gian theo quy luật của hàm số sin hay cos: $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$

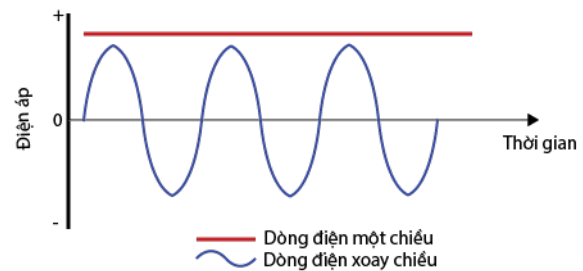
Điện áp xoay chiều: $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$

- Độ lệch pha giữa u và i : $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$

Nếu $\varphi > 0 \Rightarrow \varphi_u > \varphi_i$: u sớm pha hơn i

Nếu $\varphi < 0 \Rightarrow \varphi_u < \varphi_i$: u trễ pha hơn i

Nếu $\varphi = 0 \Rightarrow \varphi_u = \varphi_i$: u cùng pha với i



3. Giá trị hiệu dụng

- Được xây dựng dựa trên tác dụng nhiệt của dòng điện

$$\text{Giá trị hiệu dụng} = \frac{\text{Giá trị cực đại}}{\sqrt{2}}$$

- **Chú ý:**

Số đo của Vôn kế và Ampe kế cho biết giá trị hiệu dụng của điện áp và cường độ dòng điện.

Mỗi giây dòng điện đổi chiều (bằng 0) $2f$ lần.

Ở Việt Nam, mạng điện xoay chiều có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 220 V.

4. Máy phát điện xoay chiều

a) Cấu tạo

- Máy phát điện xoay chiều gồm 2 phần chính:

+ **Phần cảm:** Là nam châm dùng để tạo ra từ trường. Nam châm của phần cảm có thể là nam châm vĩnh cửu hoặc nam châm điện.

+ **Phần ứng:** Là khung dây dẫn dùng để tạo ra dòng điện.

b) Nguyên tắc hoạt động

- Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

c) Hoạt động

- Các máy phát điện xoay chiều có thể hoạt động theo hai cách:

+ Cách thứ nhất: phần ứng quay, phần cảm cố định:

Stato là nam châm đặt cố định, rôto là khung dây quay quanh một trục trong từ trường tạo bởi stato.

+ Cách thứ hai: phần cảm quay, phần ứng cố định:

Rôto là nam châm, thường là nam châm điện được nuôi bởi dòng điện một chiều; stato gồm nhiều cuộn dây có lõi sắt, xếp thành một vòng tròn.

5. Ứng dụng và an toàn khi sử dụng dòng điện xoay chiều

a) Ứng dụng

- Truyền tải điện năng đi xa, dẫn điện đến các nhà máy, xí nghiệp sản xuất, nơi tiêu thụ có sử dụng dòng điện xoay chiều.
- Nhờ vào các tác dụng nhiệt, tác dụng từ, tác dụng phát sáng và tác dụng sinh lí của nó.
- Các thiết bị như quạt điện, động cơ điện, đèn điện,... đã chuyển hoá năng lượng điện thành các dạng năng lượng khác nhằm đáp ứng các nhu cầu sống, sinh hoạt, lao động, sản xuất,... của con người.
- Trong y học: vận hành các thiết bị y tế bao gồm: máy chẩn đoán hình ảnh (như máy chụp cộng hưởng từ, máy siêu âm, máy chụp X - quang) hoặc các máy hỗ trợ điều trị bệnh nhân (như máy sốc điện, máy điện tim),...

b) An toàn khi sử dụng dòng điện xoay chiều

- Để cảnh báo về an toàn điện, người ta đã đưa ra các biển báo an toàn điện.
- Một số quy tắc an toàn khi sử dụng dòng điện xoay chiều:

+ Tuân thủ theo các biển báo an toàn điện.

+ Tuyệt đối không chạm tay vào chỗ hở của đường dây điện hay cầm vật trực tiếp bằng kim loại cắm vào ổ điện.

+ Tránh lại gần những khu vực có điện thế nguy hiểm.

+ Kiểm tra, bảo trì các thiết bị điện định kì theo đúng hướng dẫn.

+ Ngắt nguồn điện khi có thiên tai, sấm sét.

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

PHẦN 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 14.
Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Dạng 1: Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều

Câu 1: Dòng điện xoay chiều trong một đoạn mạch có cường độ là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$ ($\omega > 0$). Đại lượng ω được gọi là

- A. pha của dòng điện.
- B. cường độ dòng điện cực đại.
- C. tần số góc của dòng điện.
- D. chu kì của dòng điện.

Câu 2: Một dòng điện chạy trong một đoạn mạch có cường độ $i = 4 \cos\left(2\pi ft + \frac{\pi}{2}\right)$ (A) ($f > 0$). Đại lượng f được gọi là

- A. tần số của dòng điện
- B. tần số góc của dòng điện
- C. pha ban đầu của dòng điện.
- D. chu kì của dòng điện.

Câu 3: Đối với suất điện động xoay chiều hình sin, đại lượng nào sau đây luôn thay đổi theo thời gian?

- A. Giá trị tức thời.
- B. Biên độ.
- C. Tần số góc.
- D. Pha ban đầu.

Câu 4: Cường độ dòng điện $i = 2 \cos(100\pi t)$ (A) có pha tại thời điểm t là

- A. 70π .
- B. 50π .
- C. 0.
- D. 100π .

Câu 5: Số đo của vôn kế xoay chiều chỉ giá trị

- A. tức thời của điện áp xoay chiều
- B. trung bình của điện áp xoay chiều.
- C. cực đại của điện áp xoay chiều.
- D. hiệu dụng của điện áp xoay chiều.

Câu 6: Khung dây kim loại phẳng có diện tích S , có N vòng dây, quay đều với tốc độ góc ω quanh trục vuông góc với đường sức của một từ trường đều B . Chọn gốc thời gian $t = 0$ là lúc pháp tuyến của khung dây có chiều trùng với chiều của vectơ cảm ứng từ \vec{B} . Biểu thức xác định suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây là

- A. $e = NBS \sin \omega t$ (V).
- B. $e = NBS \cos \omega t$ (V).
- C. $e = \omega NBS \sin \omega t$ (V).
- D. $e = \omega NBS \cos \omega t$ (V).

Câu 7: Điện áp $u = 141 \cos(100\pi t) (V)$ có giá trị hiệu dụng xấp xỉ

- A. 141 V. B. 282 V. C. 200 V. D. 100 V.

Câu 8: Từ thông qua một vòng dây dẫn là $\Phi = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{\pi} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{Wb}$. Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là

- A. $e = -2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) V$. B. $e = 2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) V$.
C. $e = -2 \sin(100\pi t) V$. D. $e = 2 \sin(100\pi t) V$.

Dạng 2: Máy phát điện xoay chiều

Câu 9: Ở Việt Nam, mạng điện dân dụng một pha có điện áp hiệu dụng là

- A. 100 V. B. $100\sqrt{2} V$. C. $220\sqrt{2} V$. D. 220 V.

Câu 10: Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều dựa trên

- A. hiện tượng tự cảm.
B. hiện tượng cảm ứng điện từ.
C. khung dây quay trong điện trường.
D. khung dây chuyển động trong từ trường.

Câu 11: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng gồm 4 cuộn dây mắc nối tiếp nhau, các vòng dây trong các cuộn dây đều giống nhau. Từ thông qua mỗi vòng dây có giá trị cực đại là 2 mWb và biến thiên điều hòa với tần số 50 Hz. Để máy tạo ra suất điện động hiệu dụng có giá trị 220 V thì số vòng dây trên mỗi cuộn dây của máy gần bằng

- A. 124 vòng. B. 496 vòng. C. 350 vòng. D. 87,5 vòng.

Dạng 3: An toàn khi sử dụng dòng điện xoay chiều

Câu 12: Phát biểu nào sau đây là **không** nằm trong quy tắc an toàn khi sử dụng dòng điện xoay chiều?

- A. Tránh xa khu vực có điện thế cao như trạm điện, cột điện cao áp.
B. Ngắt các thiết bị điện không cần thiết trong gia đình khi có sấm, sét ngoài trời.

C. Mua các thiết bị điện có nguồn gốc, xuất xứ không rõ ràng.

D. Lắp thiết bị đóng, ngắt điện ở vị trí dễ tiếp cận trong gia đình.

Câu 13: Nhận định nào sau đây là đúng khi nói về dòng điện xoay chiều?

A. Dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi nhờ được sản xuất ở các nhà máy có công suất lớn.

B. Dòng điện xoay chiều có điện áp lớn nên được sử dụng rộng rãi.

C. Dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi nhờ ưu thế dễ truyền tải đi xa nhờ máy biến áp.

D. Dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi nhờ có nhiều tác dụng hơn dòng điện một chiều.

Câu 14: Mạng điện dân dụng ở Việt Nam có điện áp hiệu dụng là 220 V, ở Nhật là 110 V... Điện áp hiệu dụng quá cao, có thể gây nhiều nguy hiểm cho người sử dụng. Nếu điện áp hiệu dụng thấp, chẳng hạn 30 V – 50 V sẽ ít gây nguy hiểm cho người sử dụng. Nguyên nhân không sử dụng mạng điện có điện áp hiệu dụng thấp vì

A. không thể sản xuất linh kiện điện sử dụng.

B. công suất hao phí sẽ quá lớn.

C. công suất nơi truyền tải sẽ quá nhỏ.

D. công suất nơi tiêu thụ sẽ quá lớn.

PHẦN 2. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn Đúng hoặc Sai.

Câu 1: Khi nói về dòng điện xoay chiều:

a) Điện áp biến thiên điều hòa theo thời gian gọi là điện áp xoay chiều.

b) Tụ điện không cho dòng điện xoay chiều đi qua.

c) Dòng điện và điện áp xoay chiều luôn biến thiên cùng pha với nhau.

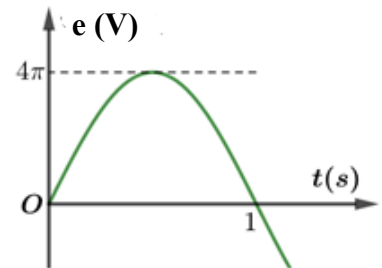
d) Dòng điện xoay chiều không gây ra tác dụng nhiệt và tác dụng từ.

Câu 2: Roto của một máy phát điện xoay chiều gồm 8 vòng dây, mỗi vòng có diện tích $0,09\text{m}^2$, điện trở của roto là $6,0\Omega$. Roto quay trong từ trường của stato có độ lớn cảm ứng từ là $0,5\text{ T}$ với tần số không đổi 50 Hz .

a) Tần số góc của dòng điện xoay chiều là 377 rad/s .

- b) Suất điện động cực đại do máy phát ra là 123 V.
- c) Bỏ qua điện trở mạch ngoài, cường độ dòng điện cực đại là 20,5 A.
- d) Nếu mạch ngoài có điện trở 6Ω , cường độ dòng điện hiệu dụng là 15,5 A.

Câu 3: Một khung dây đặt trong từ trường đều \vec{B} có trục quay Δ của khung vuông góc với các đường cảm ứng từ. Cho khung quay đều quanh trục Δ . Một phần đồ thị của suất điện động qua khung dây được cho như hình vẽ.



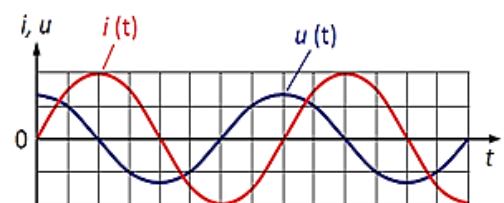
- a) Chu kì của suất điện động là 2 s.
- b) Suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong khung dây là 8,88 V.
- c) Từ thông cực đại gửi qua tiết diện của khung là 4 Wb.
- d) Pha ban đầu của suất điện động là $\frac{\pi}{2}$ rad.

PHẦN 3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1: Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch là $u = 150 \cos(100\pi t)$ V. Cứ mỗi giây có bao nhiêu lần điện áp này bằng không?

Câu 2: Một dòng điện có cường độ $i = I_0 \cos(2\pi ft)$ A. Tính từ $t = 0$, khoảng thời gian ngắn nhất để cường độ dòng điện này bằng 0 là 0,004 s. Giá trị của f bằng bao nhiêu Hz?

Câu 3: Một dòng điện xoay chiều có điện áp và cường độ dòng điện được cho như hình vẽ. Độ lệch pha giữa điện áp và dòng điện là bao nhiêu rad? (Kết quả làm tròn sau dấu thập phân 2 chữ số có nghĩa)



Câu 4: Dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch chỉ có điện trở thuần 10Ω , có giá trị cực đại $0,1\sqrt{2}$ A. Công suất toả nhiệt của đoạn mạch là bao nhiêu Watt (W)?

Câu 5: Một khung dây dẫn phẳng có 100 vòng dây quay trong từ trường đều, sao cho trục quay của nó luôn vuông góc với đường sức từ, với tốc độ 180 vòng/phút. Xác định suất điện động cực đại ở hai đầu khung theo đơn vị Vôn biết từ thông cực đại gửi qua một vòng dây có giá trị 0,01 Wb. (Kết quả làm tròn sau dấu thập phân 1 chữ số có nghĩa)

Câu 6. Một đèn neon được đặt dưới một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz. Đèn chỉ sáng khi điện áp tức thời $u \geq 110\sqrt{2}V$. Thời gian đèn sáng trong mỗi chu kỳ là $\frac{1}{100}s$. Giá trị cực đại của điện áp là bao nhiêu Vôn?